

AGA 106 - Astronomia de Posição

Lista 2

DEVOLUÇÃO: 13/09

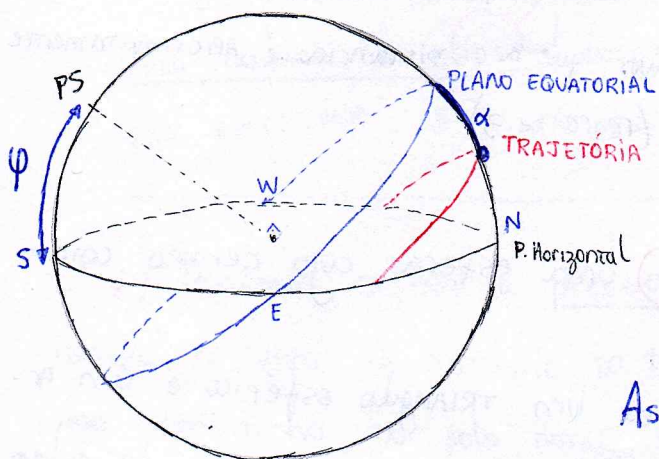
1. Qual é a altura máxima do Sol no início do inverno em São Paulo? Justifique sua resposta.
2. Um muçulmano está em São Paulo e deseja rezar voltado para Meca. Para qual azimute ele deve se voltar sabendo que as coordenadas de São Paulo são longitude= $46^{\circ} 43' 59''$ W, latitude= $-23^{\circ} 43' 32''$ e as de Meca são longitude= $39^{\circ} 49' 24''$ E, latitude= $21^{\circ} 25' 24''$?
3. Qual a mínima distância a percorrer entre Buenos Aires (long. $58^{\circ} 30'$ W, lat. $-34^{\circ} 40'$) e Atenas (long. $23^{\circ} 44'$ E, lat. $+38^{\circ} 00'$)?
4. Defina o que é um Círculo Máximo.
5. Se um piloto deseja voar da Cidade do Cabo ($18^{\circ} 28'$ E, $-33^{\circ} 56'$) para Pequim ($116^{\circ} 26'$ E, $+39^{\circ} 55'$) pela trajetória mais curta, que azimute deve adotar como "proa" de sua aeronave?
6. Qual a diferença entre os sistemas de coordenadas astronômico, geodético (ou geográfico) e geocêntrico?
7. Defina a precessão e a nutação do eixo da Terra.
8. Como são definidos os crepúsculos civil, naval e astronômico?
9. O que é aberração da luz? Quais são seus quatro componentes e quais os dois fatores que a produzem?
10. O que é o desvio gravitacional da luz e quando o mesmo passa a ser significativo?

AGA 106 - ASTRONOMIA DE POSIÇÃO - PROFº

5.9
10.0

LISTA 2

1) VAMOS PROJETAR A ESFERA CELESTE NO INÍCIO DO INVERNO



TRAJETÓRIA do Sol (Abaixo do Equador, mais especificamente na angulação dos TRÓPICOS)

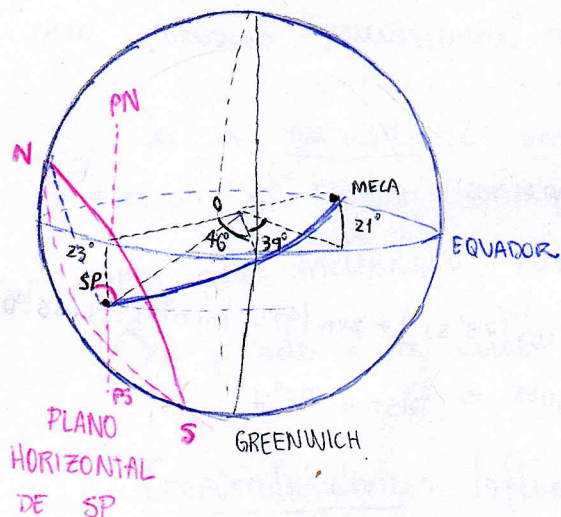
isto é, $\alpha = 23,43^\circ$

e $\phi = 23,5^\circ$

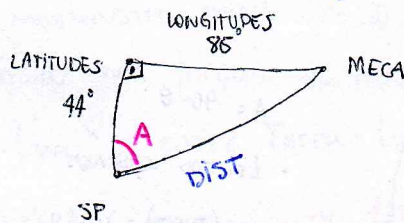
1.0
1.0

Assim, a ALTURA MÁXIMA do Sol no início do inverno, SERÁ $180^\circ - \phi - 90^\circ - \alpha = 180^\circ - 23,5^\circ - 90^\circ - 23,43^\circ \approx 43,07^\circ$

2) Primeiramente, vamos imaginar a Terra



TEMOS O TRIÂNGULO ESFÉRICO



APLICANDO A LEI DOS COSSENNOS

$$\cos(DIST) = \cos(44^\circ) \cos(86^\circ) + \sin(44^\circ) \sin(86^\circ) \cos(90^\circ)$$

$$\cos(DIST) \approx 0.05$$

$$DIST \approx 87^\circ$$

* $A \approx 87.35^\circ$

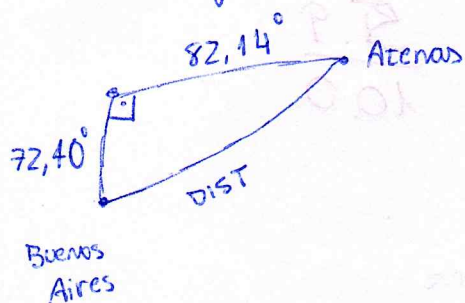
Com algumas aproximações.

0.0
1.0

Aplicando a Lei dos Senos

$$\frac{\sin 86^\circ}{\sin A} = \frac{\sin(DIST)}{\sin(90^\circ)} \Rightarrow \sin A = \frac{\sin 86^\circ \cdot \sin 90^\circ}{\sin 87^\circ}$$

3) Analogamente ao exercício anterior, montamos o triângulo esférico



$$\cos(DIST) = \cos(72,40) \cos(82,14) + \sin(72,40) \sin(82,14) \cos(90^\circ)$$

$$\cos(DIST) \approx 0,041 \Rightarrow DIST \approx \boxed{87,65^\circ}$$

$$\frac{0,0}{1,0}$$

X

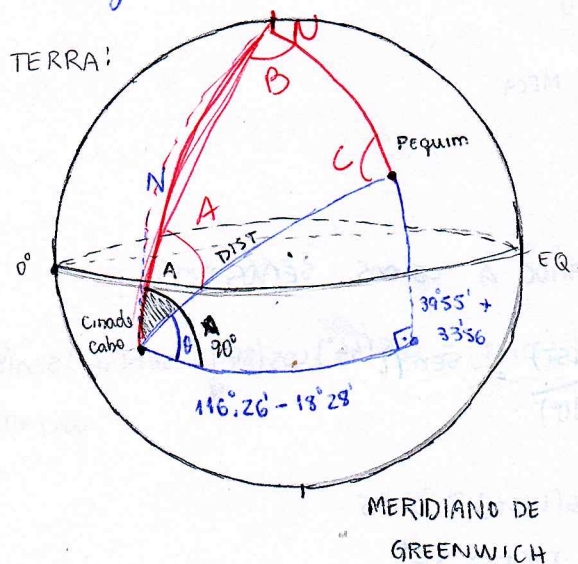
TRANSFORMANDO em DISTÂNCIA, considerando o raio da Terra 6378,14 km, TERÍAMOS que a distância é Aproximadamente 9757,15 km (regra de 3)

4) Círculo Máximo é um círculo escrito sob uma esfera cujo centro coincide com o centro da esférica.

Por exemplo, estudamos que cada lado de um triângulo esférico é um arco de círculo máximo, que é a menor distância entre dois pontos na esfera.

$$0 + \frac{0,45}{1,0}$$

5) Vamos fazer a mesma lógica nos exercícios 2 e 3, construindo o triângulo esférico.



$$A = 90^\circ$$

• Lei dos cossenos

$$\cos(DIST) = \cos(97^\circ 58') \cos(73^\circ 51') + \sin(97^\circ 58') \sin(73^\circ 51') \cos(90^\circ)$$

$$\cos(DIST) \approx -0,038 \Rightarrow DIST \approx 92^\circ 04'$$

X

• Lei dos senos

$$\frac{\sin \theta}{\sin(73^\circ 51')} = \frac{\sin(90^\circ)}{\sin(DIST)} \Rightarrow \sin \theta \approx 0,96 \Rightarrow \theta \approx 73^\circ$$

$$\frac{0,0}{0,0}$$

Assim, o AZIMUTE APROXIMADO SERÁ DE 17°

X

6) A PRINCIPAL DIFERENÇA É COM RELAÇÃO AS LATITUDES, POIS MUDA O CENTRO REFERENCIAL DA TERRA para o SISTEMA.

O SISTEMA ASTRONÔMICO UTILIZA O CENTRO GRAVITACIONAL do planeta. local

O SISTEMA GEOCÊNTRICO considera o CENTRO REAL DA TERRA.

O SISTEMA ^{2D} GEODÉTICO, POR SUA VEZ, PARA MEDIR AS LATITUDES, CONSIDERA A RETA NORMAL à elipse (formato terrestre) naquele ponto e calcula a angulação entre esta e o plano equatorial.

et $\frac{0.5}{1.0}$

7) Podemos definir a precessão como o movimento responsável pela mudança no eixo de ROTAÇÃO DA TERRA, como se o polo norte estivesse rotacionando em torno do polo norte eclíptico, este movimento dura cerca de 25800 anos. Informalmente, é o "bamboleamento" do polo TERRESTRE.

Além disso, o plano equatorial se altera junto ao polo, fazendo o ponto vernal se alterar, sendo necessária uma referência anual em catálogos astronômicos para podermos "precessionar" as coordenadas.

et $\frac{0.9}{1.0}$

Já a nutação é um movimento mais fraco, também de oscilação do eixo de rotação da TERRA, consequência das forças de maré (efeitos gravitacionais, influenciados pela inclinação Terra-Lua e entre Terra-Lua-Sol).

Seu período é de cerca de 18,6 anos. (um dos)

8) CREPÚSCULO CIVIL: Influência nas atividades humanas, é quando o centro do disco solar está 6' abaixo da linha do horizonte.

CREPÚSCULO NAVAL/NÁUTICO: Quando a linha do horizonte se torna indistinguível, com o sol 12' abaixo dela.

et $\frac{1.2}{1.0}$

CREPÚSCULO ASTRONÔMICO: Quando o Sol deixa de iluminar a alta atmosfera, com o centro do Sol 18' abaixo do horizonte.

9) A ABERRAÇÃO na LUZ é um processo que produz 'ilusões de ótica' ao observar algo muito DISTANTE, fazendo o objeto aparecer em uma posição diferente da sua posição real.

* Seus 2 fatores que a produzem são:

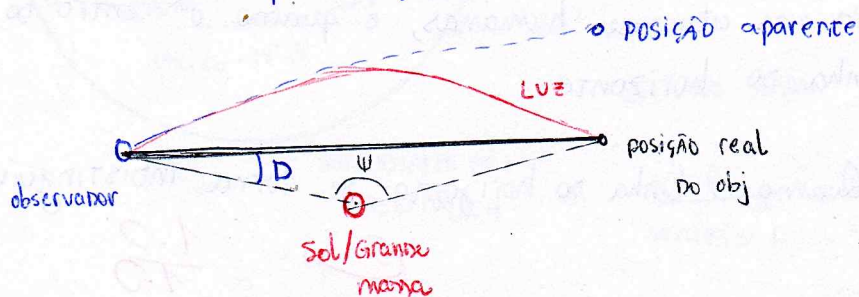
- Velocidade entre a fonte e o observador: pois quando o observador encontra a luz do objeto, este já se moveu.
- Velocidade da luz é finita: fazendo haver uma diferença temporal entre o momento da emissão e observação da luz.

* Seus 4 ~~fatores~~ componentes são: (com suas causas)

- Aberração Secular (Movimento do Sol em torno do centro galáctico)
- Aberração Anual (Terra em torno do Sol)
- Aberração Diária (Terra em torno de si mesma)
- Aberração Planetária (As anteriores + Tempo de deslocamento da luz)

10) O desvio gravitacional na luz é o deslocamento na trajetória da luz na fonte até o observador, por conta de uma grande massa que se coloca no caminho, Alterando a posição aparente na esfera celeste.

Podemos esquematizar na seguinte forma



$$\frac{0.75}{1.0}$$

$$D < 2^\circ$$

O EFEITO ~~PODE~~ PASSA A SER SIGNIFICATIVO CONFORME O ÂNGULO D DIMINUI, isto é, a elongação geocêntrica, a angulação que faz com que o objeto esteja próximo do disco do Sol para o observador. Quanto mais próximo, mais significativo.